

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 59028538  
PUBLICATION DATE : 15-02-84

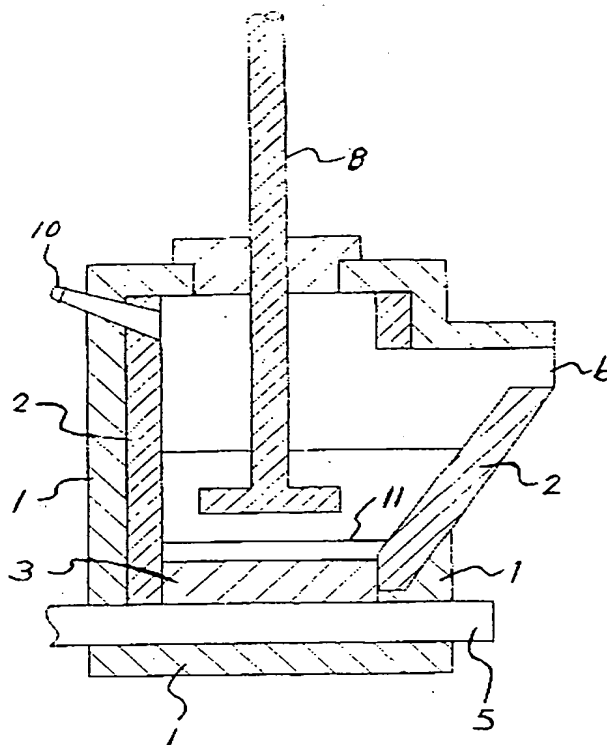
APPLICATION DATE : 09-08-82  
APPLICATION NUMBER : 57138251

APPLICANT : MITSUBISHI KEIKINZOKU KOGYO KK;

INVENTOR : SEKI YOSHINORI;

INT.CL. : C22B 21/06

TITLE : PURIFICATION OF ALUMINUM



ABSTRACT : .PURPOSE: To make fractional crystallization of high purity aluminum possible even if a large vessel is used, by cooling and crystallizing, aluminum thrown into a rectangular vessel having a horizontal floor with plural stirrers arranged in a row, on the floor of the vessel while stirring with the stirrers.

CONSTITUTION: Molten aluminum is fed into the apparatus, mixed by rotating stirrers 8 arranged in a row in the same direction and the flow of aluminum is made uniform. Then, a floor 3 is cooled by circulating cooling media such as air, etc. through a cooling medium flow pipe 5, and aluminum 11 is crystallized on the floor. Aluminum is made not to be crystallized at places outside the floor surface by heating the surface of molten aluminum with a burner 10 during crystallizing operation. When a specified rate of prepared aluminum is crystallized, the crystallization is stopped, the apparatus is tilted and the leftover molten aluminum is made to flow out from a discharging port.

COPYRIGHT: (C)1984,JPO&Japio

BEST AVAILABLE COPY

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59-28538

⑮ Int. Cl.<sup>3</sup>  
C 22 B 21/06

識別記号

庁内整理番号  
7128-4K

⑬ 公開 昭和59年(1984)2月15日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ アルミニウムの純化方法

⑯ 特 願 昭57-138251

⑰ 出 願 昭57(1982)8月9日

⑱ 発 明 者 市川三雄

上越市福田町1番地株式会社化  
成直江津直江津工場内

⑲ 発 明 者 松岡司郎

上越市福田町1番地株式会社化  
成直江津直江津工場内

⑳ 発 明 者 橋本高志

横浜市緑区鴨志田町1000番地三

㉑ 発 明 者 川上博

横浜市緑区鴨志田町1000番地三  
菱軽金属工業株式会社研究所内

㉒ 発 明 者 関義則

横浜市緑区鴨志田町1000番地三  
菱軽金属工業株式会社研究所内

㉓ 出 願 人 三菱軽金属工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5  
番2号

㉔ 代 理 人 弁理士 長谷川一 外1名

明 細 書

1 発明の名称

アルミニウムの純化方法

2 特許請求の範囲

(1) 長軸対短軸の長さの比が2以上である長方形ないしこれに類似の形状の水平な床と、その長軸に沿って、例に吊下げ設置されている2個以上の攪拌機とを備えた容器に溶融アルミニウムを收容し、すべての攪拌機を同一方向の回転させて溶融アルミニウムを攪拌しながら床を冷却して床表面に高純度のアルミニウムを晶出させ、次いで床上に晶出したアルミニウムを残余の溶融アルミニウムから分離することを特徴とするアルミニウムの純化方法。

(2) 該水平な床が、熱伝導率の大きい炭素質材料で構成されており、かつその内部に冷却媒体流通管を有することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の方法。

(3) 床上へのアルミニウムの晶出につれて攪拌機を上方へ引上げ、晶出アルミニウム面と攪拌機との間隔を、晶出の間隔は一定に維持することを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項記載の方法。

(4) 床上へのアルミニウム晶出の間、浴融アルミニウム表面を連続的ないし間欠的に加熱することを特徴とする特許請求の範囲第1項ないし第3項のいずれかに記載の方法。

3 発明の詳細な説明

本発明はアルミニウムの純化方法に関するものであり、詳しくは不純な溶融アルミニウムから、分別結晶法により、高純度のアルミニウムを取得する方法に関するものである。

分別結晶法により高純度のアルミニウムを製造する方法はいくつか提案されている。(特公昭49-5806、50-20536、特開昭55-59439、56-55530および56-112429参照)。これらの方法では、分配係数が1より小さい不純物元素、例えば鉄、珪素などは、晶

出するアルミニウム結晶から排除されて母液中に残留する。従つて晶出したアルミニウムと母液とを適宜の方法で分離することにより、高純度のアルミニウムを取得することができる。本発明者らも先に、水平な床を備えた容器に溶融アルミニウムを収容し、これを攪拌しながら床を冷却して床上にアルミニウムを晶出させることにより、高純度のアルミニウムを取得する方法を提案した(特願昭56-20118/参照)。この方法は工業的にすぐれた方法であるが、床面積の広い大造容器を用いる場合には、床の各部分における溶融アルミニウムの流動を均一にするのに特設の配管が必要である。何故ならば床面積の広い場合には、1個の攪拌機で全体を攪拌することは不可能に近いので、複数の攪拌機を用いることになるが、それぞれの攪拌機が引き起す流動が相互に影響し合つて、床面上の各部分における溶融アルミニウムの流動が不均一となり易いからである。流動が不均一であると、流動速度の小さい部分では、晶出するアル

攪拌機が相互に影響し合つて床の上に流動の停滞部分を生じないように、攪拌機を1列に配置し、かつすべての攪拌機を同一方向に回転させる。また、1列の攪拌機で床全面に十分な流動を生成させ得るように、床の形状を長方形ないしはこれに類似した形状とする。

本発明を図面に基いて説明するに、第1図は本発明方法を実施するのに好適な装置の1例の下方部分の平面図であり、主として床表面を構成する炭素ブロックと、その内部に埋設されている冷却媒体流通管との管係を模式的に示すためのものである。第2図および第3図は、それぞれ第1図の装置のA-A'およびB-B'に沿う縦断面図である。この装置は、長方形の浅い網状で、その側壁に溶融アルミニウムの排出口を形成してある下部構造と、その上部を覆う上部構造と、この上部構造上に設置した攪拌装置とから成っている。図中、(1)は断熱レンガ層、(2)は耐火レンガ層である。耐火レンガ層のうち溶融アルミニウムと接触する側壁部分には、溶

融アルミニウムからの不純物の放出が十分に行なわれず、結果的に晶出アルミニウムの純度が低下する。

本発明は、複数の攪拌機を用いて、溶融アルミニウムの流動が均一になるように攪拌することにより、大型の容器を用いた場合でも高純度のアルミニウムを取得しうる方法を提案するものである。

本発明によれば、長軸対短軸の長さの比が2以上である長方形ないしこれに類似の形状の水平な床と、その長軸に沿つて1列に吊下げ設置されている2個以上の攪拌機とを備えた容器に溶融アルミニウムを収容し、すべての攪拌機を同一方向に回転させて溶融アルミニウムを攪拌しながら床を冷却して床表面に高純度のアルミニウムを晶出させ、次いで床の上に晶出したアルミニウムを残余の溶融アルミニウムから分離することにより、高純度のアルミニウムを取得することができる。

本発明を更に詳細に説明するに、本発明では、

融アルミニウムを汚染しないもの、例えば高アルミナ質耐火レンガを用いる。若し所望ならば、溶融アルミニウムと接触する側壁部分も、底面と同じく、耐火レンガ層の上にさらに炭素質材料で内張りを実施してもよい。この場合には、内張り層上へのアルミニウムの晶出を避けるため、熱が内張り層を通つて底面の炭素質材料層に流出しないような構造とする。(3)は床の表層を構成する炭素質材料の層である。通常、この層はアルミニウム電解槽の陰極と同じく、炭素ブロック(4)を並べ、その間に炭素質結合材を充填することにより構成される。炭素質ブロック(4)としては、黒鉛ないし準黒鉛質の熱伝導率の大きいものが好ましい。なお、所望ならば、炭素ブロック(4)の上面にさらに炭素質材料、例えば上記の炭素質結合材を被覆して、アルミニウムの流動により炭素ブロックが減耗するのを防止することもできる。(5)は炭素質材料層(3)中に埋設されている冷却媒体流通管である。アルミニウムを晶出させるに際し、溶融アルミニウムの

熱は、炭素質材料層(3)を経てこの冷却媒体流通管内の冷却媒体に伝えられる。従つて炭素質材料は熱伝導率の大きいものが好ましく、また床が均一に冷却されるように冷却媒体は、隣り合う管内で、その流通方向が逆になつてゐるのが好ましい。炭素質材料層(3)は、長軸と短軸との長さの比が2以上の長方形ないしはこれに類似の形状、例えばその四隅を丸くした形状とする。その短軸の長さは、1個の攪拌機で均一に攪拌し得る長さから決定される。一方、長軸の長さは、必要な炭素質材料層(3)の表面積、すなわち1個の装置に要求される生産能力から決定される。通常、長軸と短軸との長さの比は3:1〜7:1である。

(6)および(7)は長手側壁に設けた溶融アルミニウムの排出口である。(8)は攪拌機であり、2台以上、通常3〜10台が床の長軸に沿つてその中央に1列に配置されている。この攪拌機も、溶融アルミニウムに接する部分は、溶融アルミニウムを汚染材料、好ましくは黒鉛で構成され

これに攪拌機(8)を挿入して攪拌する。次いで冷却媒体流通管(5)に空気その他の冷却媒体を流通させて床(3)を冷却し、床面上にアルミニウム(4)を晶出させる。冷却媒体の流通量は、アルミニウムの晶出速度、すなわちアルミニウムの晶出面の上昇速度が10〜150mm/時となるように選択するのが好ましい。また、攪拌機(8)の回転速度は、攪拌翼の先端速度として、1〜10m/秒が好ましい。攪拌機(8)はすべて同一方向に回転させることが必要である。若し隣接する2つの攪拌機(8)の回転方向が異なると、吸入側と吐出側とが形成され、吸入側では溶融アルミニウムの流動が停滞する。従つて、この停滞部では、樹枝状晶が生成しやすくなり、また晶出の際に排除された不純物が結晶間に残留して、晶出アルミニウムの純度を低下させる。

晶出操作の間、バーナー(4)により溶融アルミニウム表面を加熱して、表面および側壁からの熱損失を補償し、底面以外の個所にアルミニウムが晶出しないようにする。加熱は連続的でも

ている。攪拌機の翼の長さは床の短軸の0.3〜0.7倍とするのが好ましい。攪拌機は駆動装置(図示せず)に取付けられている。攪拌機は、晶出したアルミニウム面との距離が常に一定範囲にあるように、駆動中に晶出アルミニウム面の上昇に応じて漸次引上げる。また、晶出操作が終了したならば、攪拌機は容器外に取出して、晶出したアルミニウムを再溶解させる際の加熱により、攪拌機が損傷しないようにする。従つて攪拌機はこのような昇降が可能のように設置する。(9)は短手側壁に設けた溶融アルミニウムの導入口である。(4)はバーナーであり、晶析操作中は溶融アルミニウム表面を加熱して底面以外にアルミニウムが晶出しないようにし、晶析終了後は残余の母液を排出したのち晶出アルミニウムを加熱して再溶解させるためのものである。

図の装置を用いて本発明方法によりアルミニウムの純化を行なうには、先ず装置に溶融アルミニウム導入口(9)から溶融アルミニウムを入れ、

断続的でもよいが、溶融アルミニウムが融点よりも若干高い温度、通常は約660℃に維持されるように行なう。また、アルミニウムの晶出につれて攪拌機(8)を連続的ないし間欠的に引上げて、晶出面と攪拌機の下端との距離が常にほぼ一定となるようにする。通常、この距離は10〜100mmが好ましい。晶出面の検出は直接行なうことも、また冷却熱量から間接的に推定することもできる。

所定量のアルミニウム、通常は仕込んだアルミニウムの30〜70%、好ましくは40〜50%、が晶出した時点で晶析を停止し、装置を傾動させて残存する溶融アルミニウムを排出口(6)から流出させる。晶出操作中に溶融アルミニウムを装置に供給し排出することも不可能ではないが、温度制御が困難なので、好ましい方法ではない。なお溶融アルミニウムの排出口に先立つて攪拌機(8)を装置外に引上げ、またバーナーで溶融アルミニウムを急速に加熱して、その粘度を低下させるのが有利である。通常は665

特開昭59- 28538 (4)

〜447℃まで加熱して熔融アルミニウムを流出させるが、若し晶出アルミニウムの過度の溶解を避け得るように急速に加熱することが可能ならば、もつと高い温度まで加熱してもよい。残存する熔融アルミニウムの排出が終了したならば、装置を水平に戻し、バーナーで晶出アルミニウムを加熱溶解させ、装置を逆方向に傾動させて純化された熔融アルミニウムを排出口(7)から流出させ、所定の形状に鋳造して製品とする。

本発明方法によれば、大型の装置を用いて効率よくアルミニウムの純化を行なうことができる。

図面の簡単な説明

第1図は本発明を実施するのに好適な装置の下方部分の平面図であり、図中の矢印は冷却媒体の流れの方向を示す。

第2図は第1図の装置のA-A'に沿う縦断面図である。

第3図は第1図の装置のB-B'に沿う縦断面面

図である。

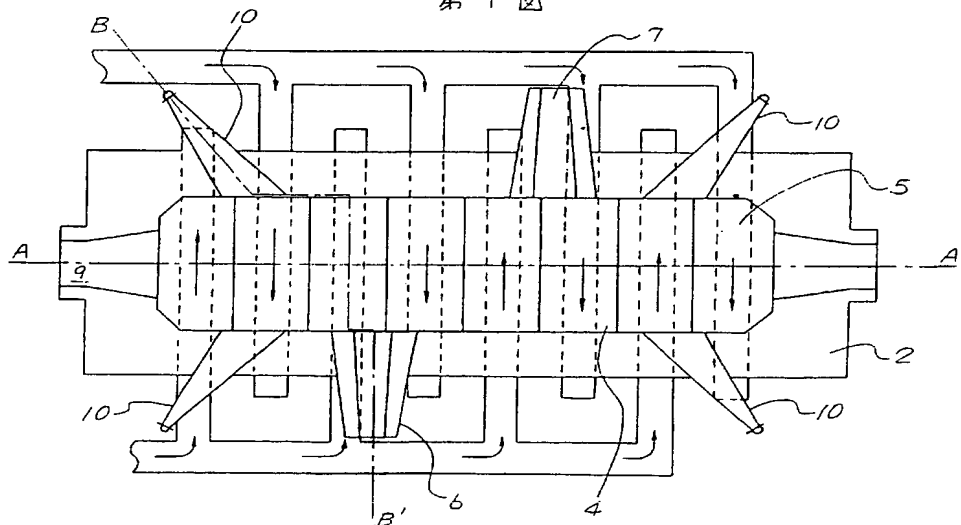
なお、第2図および第3図において、攪拌機の支持機構は省略されている。

- |                     |                 |
|---------------------|-----------------|
| (1) 断熱レンガ層          | (2) 耐火レンガ層      |
| (3) 炭素質材料層          | (4) 炭素ブロック      |
| (5) 冷却媒体流通管         |                 |
| (6)、(7) 熔融アルミニウム排出口 |                 |
| (8) 攪拌機             | (9) 熔融アルミニウム導入口 |
| (10) バーナー           | (11) 晶出アルミニウム層  |

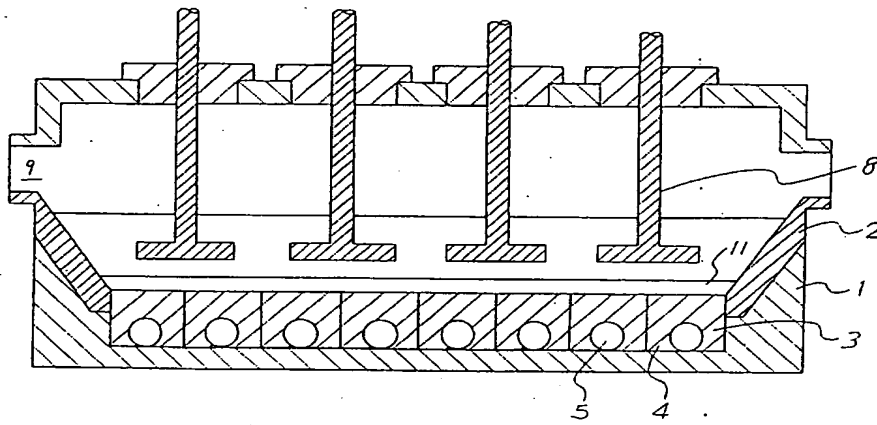
特許出願人 三菱軽金属工業株式会社  
代理人 弁理士 長谷川 一

ほかノ名

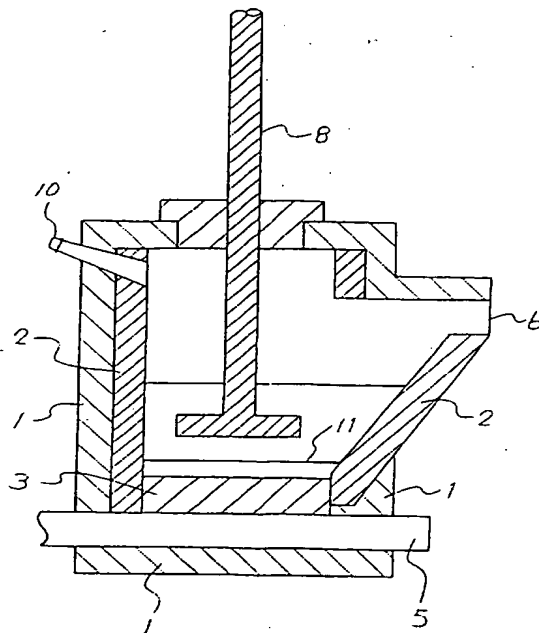
第1図



第 2 図



第 3 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**